

Docket No. 0057-2608-2YY

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Toshiaki SHINOHARA, et al.

GAU:

SERIAL NO: NEW APPLICATION

EXAMINER:

FILED: HEREWITH

FOR: SEMICONDUCTOR MODULE AND INSULATING SUBSTRATE THEREOF

REQUEST FOR PRIORITY

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of
35 U.S.C. §120.

Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of
35 U.S.C. §119(e).

Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of **35 U.S.C. §119**, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	11-305327	October 27, 1999

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

are submitted herewith

will be submitted prior to payment of the Final Fee

were filed in prior application Serial No. filed

were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

(A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and

(B) Application Serial No.(s)

are submitted herewith

will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Fourth Floor
1755 Jefferson Davis Highway
Arlington, Virginia 22202
Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 11 98)

Marvin J. Spivak
Registration No. 24,913

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

PRO
JG69/534043
U.S.
03/24/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application: 1999年10月27日

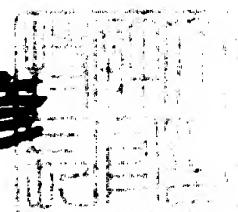
出願番号
Application Number: 平成11年特許願第305327号

出願人
Applicant(s): 三菱電機株式会社

1999年11月19日

特許庁長官
Commissioner
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特平11-3081377

【書類名】 特許願
【整理番号】 519675JP01
【提出日】 平成11年10月27日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01L 23/12
【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
【氏名】 篠原 利彰
【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
【氏名】 藤田 晃
【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
【氏名】 吉田 貴信
【特許出願人】
【識別番号】 000006013
【氏名又は名称】 三菱電機株式会社
【代理人】
【識別番号】 100089233
【弁理士】
【氏名又は名称】 吉田 茂明
【選任した代理人】
【識別番号】 100088672
【弁理士】
【氏名又は名称】 吉竹 英俊

【選任した代理人】

【識別番号】 100088845

【弁理士】

【氏名又は名称】 有田 貴弘

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012852

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体モジュール及び半導体モジュール用絶縁基板

【特許請求の範囲】

【請求項1】 外部放熱体に取り付けられる半導体モジュールであって、基板と、前記外部放熱体とは反対側の前記基板の第1主面上に形成された第1の導電性パターンと、前記外部放熱体側の前記基板の第2主面上に形成され、前記外部放熱体に接触する第2の導電性パターンとを有する半導体モジュール用絶縁基板と、

前記外部放熱体に接触する取り付け面を有し、前記半導体モジュール用絶縁基板の周縁部に前記第1主面側から係合する鍔部を周縁に沿って有し、前記鍔部によって前記半導体モジュール用絶縁基板の前記周縁部を前記外部放熱体方向に加圧することにより、前記半導体モジュール用絶縁基板を前記外部放熱体に圧接する、金属製の取り付け枠と

を備える半導体モジュール。

【請求項2】 前記取り付け枠は、

前記取り付け面を有する第1の金属板と、

前記第1の金属板上に配置され、前記第1の金属板の周端部から突出して前記鍔部を構成する突出部を周縁に沿って有する第2の金属板と
を有する、請求項1に記載の半導体モジュール。

【請求項3】 前記第1の金属板の厚さは、前記基板の厚さと前記第2の導電性パターンの厚さとの合計の厚さに等しく、

前記第2の金属板の厚さは前記第1の金属板の厚さに等しい、請求項2に記載の半導体モジュール。

【請求項4】 前記基板の周縁部において、前記第1主面上に形成された第3の導電性パターンをさらに備え、

前記鍔部と前記半導体モジュール用絶縁基板とは、前記第3の導電性パターンを介して互いに接触する、請求項1～3のいずれか一つに記載の半導体モジュール。

【請求項5】 前記第3の導電性パターンは、前記鍔部の一部が前記第3の

導電性パターンに接触するように部分的に形成されており、

前記取り付け枠と前記半導体モジュール用絶縁基板とは、前記第3の導電性パターンに接触しない部分の前記鍔部と前記第1主面との隙間に設けられた接着剤によって互いに接着されている、請求項4に記載の半導体モジュール。

【請求項6】 前記半導体モジュール用絶縁基板は、前記基板、前記第1の導電性パターン、及び前記第2の導電性パターンの各周縁部が描った絶縁基板であり、

前記取り付け枠の前記鍔部は、前記第1の導電性パターンの前記周縁部を絶縁材を介して前記外部放熱体方向に加圧する、請求項1～3のいずれか一つに記載の半導体モジュール。

【請求項7】 前記第1の導電性パターン上に搭載された半導体素子と、前記外部放熱体とは反対側の前記取り付け枠の主面上に配置され、前記取り付け枠及び前記半導体モジュール用絶縁基板とともに、前記半導体素子を取り囲む空間を構成する筒状のケースと、

前記空間内に充填された絶縁性の封止材とをさらに備える、請求項1～6のいずれか一つに記載の半導体モジュール。

【請求項8】 前記封止材は熱硬化性を有する樹脂である、請求項7に記載の半導体モジュール。

【請求項9】 取り付け枠によって周縁部が加圧されることにより外部放熱体に圧接される取り付け面を有する半導体モジュール用絶縁基板であって、

前記半導体モジュール用絶縁基板は、前記取り付け面の周縁部が、前記取り付け面の中央部に対して前記外部放熱体とは反対側に反り上がるよう湾曲していることを特徴とする半導体モジュール用絶縁基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、パワー素子等の半導体素子が搭載された電力用半導体モジュールに関し、特に、該半導体モジュールを外部放熱板に圧接するための取り付け枠の構造にするものである。

【0002】

【従来の技術】

図9は、従来の半導体モジュール118を、外部放熱板111に取り付けられた状態で示す断面図である。半導体モジュール118は、セラミック板101、第1の金属板102、及び第2の金属板103を有する絶縁基板117と、半田106によって第1の金属板102上に搭載された、パワー素子等の半導体素子105と、配線107によって半導体素子105あるいは第1の金属板102に接続された電極109が内部に配置され、ポリフェニレンサルファイド(PPS)やポリブチレンテレフタレート(PBT)等の熱可塑性樹脂を材質として成形されたケース104と、ケース104内に封入・硬化された樹脂108と、ケース104のフタ110とを備えている。

【0003】

絶縁基板117は、放熱性向上のために第2の金属板103の表面にシリコングリスが塗布された後、ネジ112によってケース104と外部放熱板111とをネジ止めすることにより、ケース104の押圧力によって外部放熱板111に圧接される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、このような従来の半導体モジュールによると、絶縁基板はケースの押圧力によって外部放熱板に圧接されており、しかも、ケースの材質として熱可塑性樹脂が使用されている。このため、特に高温環境下で継続的に使用された場合に、クリープ現象によって徐々にケースが変形し、絶縁基板に対するケースの押圧力が時間の経過とともに低下する。その結果、第2の金属板と外部放熱板との接触が悪くなつて放熱性が悪化するという問題がある。

【0005】

本発明はかかる問題を解決するために成されたものであり、変形に起因する押圧力の低下の問題を回避することにより、長期に渡つて良好な放熱性を確保し得る半導体モジュール及び半導体モジュール用絶縁基板を得ることを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

この発明のうち請求項1に記載の半導体モジュールは、外部放熱体に取り付けられる半導体モジュールであって、基板と、外部放熱体とは反対側の基板の第1主面上に形成された第1の導電性パターンと、外部放熱体側の基板の第2主面上に形成され、外部放熱体に接触する第2の導電性パターンとを有する半導体モジュール用絶縁基板と、外部放熱体に接触する取り付け面を有し、半導体モジュール用絶縁基板の周縁部に第1主面側から係合する鍔部を周縁に沿って有し、鍔部によって半導体モジュール用絶縁基板の周縁部を外部放熱体方向に加圧することにより、半導体モジュール用絶縁基板を外部放熱体に圧接する、金属製の取り付け棒とを備えるものである。

【0007】

また、この発明のうち請求項2に記載の半導体モジュールは、請求項1に記載の半導体モジュールであって、取り付け棒は、取り付け面を有する第1の金属板と、第1の金属板上に配置され、第1の金属板の周端部から突出して鍔部を構成する突出部を周縁に沿って有する第2の金属板とを有することを特徴とするものである。

【0008】

また、この発明のうち請求項3に記載の半導体モジュールは、請求項2に記載の半導体モジュールであって、第1の金属板の厚さは、基板の厚さと第2の導電性パターンの厚さとの合計の厚さに等しく、第2の金属板の厚さは第1の金属板の厚さに等しいことを特徴とするものである。

【0009】

また、この発明のうち請求項4に記載の半導体モジュールは、請求項1～3のいずれか一つに記載の半導体モジュールであって、基板の周縁部において、第1主面上に形成された第3の導電性パターンをさらに備え、鍔部と半導体モジュール用絶縁基板とは、第3の導電性パターンを介して互いに接触することを特徴とするものである。

【0010】

また、この発明のうち請求項5に記載の半導体モジュールは、請求項4に記載の半導体モジュールであって、第3の導電性パターンは、鍍部の一部が第3の導電性パターンに接触するように部分的に形成されており、取り付け枠と半導体モジュール用絶縁基板とは、第3の導電性パターンに接触しない部分の鍍部と第1主面との隙間に設けられた接着剤によって互いに接着されていることを特徴とするものである。

【0011】

また、この発明のうち請求項6に記載の半導体モジュールは、請求項1～3のいずれか一つに記載の半導体モジュールであって、半導体モジュール用絶縁基板は、基板、第1の導電性パターン、及び第2の導電性パターンの各周縁部が描った絶縁基板であり、取り付け枠の鍍部は、第1の導電性パターンの周縁部を絶縁材を介して外部放熱体方向に加圧することを特徴とするものである。

【0012】

また、この発明のうち請求項7に記載の半導体モジュールは、請求項1～6のいずれか一つに記載の半導体モジュールであって、第1の導電性パターン上に搭載された半導体素子と、外部放熱体とは反対側の取り付け枠の主面上に配置され、取り付け枠及び半導体モジュール用絶縁基板とともに、半導体素子を取り囲む空間を構成する筒状のケースと、空間内に充填された絶縁性の封止材とをさらに備えることを特徴とするものである。

【0013】

また、この発明のうち請求項8に記載の半導体モジュールは、請求項7に記載の半導体モジュールであって、封止材は熱硬化性を有する樹脂であることを特徴とするものである。

【0014】

また、この発明のうち請求項9に記載の半導体モジュール用絶縁基板は、取り付け枠によって周縁部が加圧されることにより外部放熱体に圧接される取り付け面を有する半導体モジュール用絶縁基板であって、半導体モジュール用絶縁基板は、取り付け面の周縁部が、取り付け面の中央部に対して外部放熱体とは反対側に反り上がるよう湾曲していることを特徴とするものである。

【0015】

【発明の実施の形態】

実施の形態1.

図1は、本発明の実施の形態1に係る半導体モジュール18を、外部放熱板11に取り付けられた状態で示す断面図である。半導体モジュール18は、セラミック板1と、外部放熱板11とは反対側のセラミック板1の第1主面上に形成された第1の金属板2と、外部放熱板11側のセラミック板1の第2主面上に形成され、外部放熱板11に接触する第2の金属板3とを有する半導体モジュール用絶縁基板17を備えている。

【0016】

また、半導体モジュール18は、外部放熱板11の上面に接触する底面を取り付け面として有し、セラミック板1の第1主面側から絶縁基板17の周縁部に係合する鍔部20を自身の周縁に沿って有する、リング状の金属枠13を備えている。金属枠13はネジ12によって外部放熱板11にネジ止めされ、あるいは接着剤によって外部放熱板11に接着されている。外部放熱板11にネジ止めあるいは接着された金属枠13は、鍔部20によって絶縁基板17の周縁部を外部放熱板11の方向に押圧する。絶縁基板17は、この押圧力によって外部放熱板11に圧接されている。

【0017】

また、半導体モジュール18は、半田6を介して第1の金属板2上に搭載された、パワー素子等の半導体素子5と、外部放熱板11とは反対側の金属枠13の主面上に接着又はネジ止めされた、中空円筒状のケース4を備えている。ケース4はPPSやPBT等の熱可塑性樹脂を材質として成形されており、その内部には電極9が配置されている。電極9は、アルミ製の細線等の配線7によって半導体素子5あるいは第1の金属板2に接続されている。

【0018】

ケース4の側面は、金属枠13の鍔部20の側面及び絶縁基板17の上面とともに、半導体素子5を取り囲む空間を構成している。そして、この空間内には、少なくとも半導体素子5と配線7とを埋設するように、絶縁性を有する封止材8

が充填されている。これにより、機械的強度が付与されるとともに、金属枠13、半導体素子5、及び配線7の相互間の絶縁性が確保される。封止材8としては、エポキシ樹脂等の熱硬化性を有する樹脂を使用することができる。あるいは、機械的強度が十分である場合は、シリコンゲル等を使用してもよい。フタ10は、必要に応じてケース4に接着あるいはネジ止めされる。

【0019】

このように本実施の形態1に係る半導体モジュール18によれば、絶縁基板17は、熱可塑性樹脂から成る従来のケース104ではなく、金属枠20の押圧力によって外部放熱板11に圧接される。従って、クリープ現象の発生がなく、たとえ高温環境下で継続的に使用された場合であっても、金属枠20の変形に起因して押圧力が低下するという問題を回避することができる。その結果、長期に渡って良好な放熱性を確保することができる。

【0020】

また、熱可塑性樹脂から成る従来のケース104に比べて金属枠20は放熱性に優れているため、半導体モジュールの小型化を図ることもできる。

【0021】

さらに、封止材8として熱硬化性樹脂を使用した場合は、半導体モジュール18を外部放熱板11に取り付ける前の段階において、第2の金属板2側からの外力による絶縁基板17の折れ破損を防止することもできる。

【0022】

実施の形態2。

図2は、本発明の実施の形態2に係る半導体モジュール19を、外部放熱板11に取り付けられた状態で示す断面図である。半導体モジュール19は、図1に示した金属枠13の代わりに、外部放熱板11に接触する取り付け面を有する下側金属板13aと、下側金属板13a上に固着された上側金属板13bとの2層構造を備えている。上側金属板13bの半導体素子5側の周端部は、下側金属板13aの半導体素子5側の周端部から突出しており、図1に示した鋼部20に相当する突出部21を構成している。

【0023】

下側金属板13aの板厚は、セラミック板1の板厚と第2の金属板3の板厚との合計の板厚に等しい。上側金属板13bの板厚は任意であるが、製造管理の容易化を考慮すると、下側金属板13aの板厚に等しくするのが望ましい。本実施の形態2に係る半導体モジュール19のその他の構造は、図1に示した上記実施の形態1に係る半導体モジュール18の構造と同一である。

【0024】

このように本実施の形態2に係る半導体モジュール19は、図1に示した金属枠13の代わりに、下側金属板13aと上側金属板13bとの2層構造を備える。図1に示した金属枠13の鍔部20をプレス成形によって作製する場合は、プレスの成形公差の管理や金属枠13の平面度の管理等の種々の製造管理が必要となる。これに対し本実施の形態2に係る半導体モジュール19によれば、下側金属板13aの板厚公差のみを管理すればよく、製造管理の容易化を図ることができる。

【0025】

また、プレス成形による鍔部20の加工が不要となるため、生産性が向上してコストの低減を図ることもできる。

【0026】

実施の形態3。

図3は、本発明の実施の形態3に係る半導体モジュールの構造の一部を、外部放熱板11に取り付けられた状態で部分的に拡大して示す断面図である。図3に示した本実施の形態3に係る半導体モジュールは、セラミック板1の周縁に沿ってセラミック板1の第1主面上に形成された第3の金属板25を備えている。金属枠13の鍔部20とセラミック板1とは、この第3の金属板25を介して互いに接触している。

【0027】

また、第3の金属板25は、鍔部20の一部が第3の金属板25に接触するよう部分的に形成されており、金属板13と絶縁基板17とは、鍔部20とセラミック板1との隙間を埋める接着剤14によって互いに接着されている。

【0028】

以上の説明では、上記実施の形態1に係る半導体モジュール18を基礎として本実施の形態3に係る発明を適用する場合について述べたが、図4に示すように、上記実施の形態2に係る半導体モジュール19を基礎として本実施の形態3に係る発明を適用することもできる。本実施の形態3に係る半導体モジュールのその他の構造は、上記半導体モジュール18、19の構造と同一である。

【0029】

このように本実施の形態3に係る半導体モジュールによれば、金属枠13あるいは上側金属板13bとセラミック板1とが第3の金属板25を介して互いに接触するため、放熱性がさらに向上し、半導体モジュールのさらなる小型化を図ることができる。

【0030】

また、鍍部20あるいは突出部21から第3の金属板25を介してセラミック板1に加わる応力の均一化を図ることができ、セラミック板1の割れ破損を適切に防止することもできる。

【0031】

さらに、接着剤14の厚みを、第3の金属板25の板厚相當に厚くすることができるため、たとえ封止材8としてゲル状の樹脂を使用した場合であっても、封止材8の流出が接着剤14によって防止され、信頼性の高い半導体モジュールを得ることができる。

【0032】

実施の形態4。

図5は、本発明の実施の形態4に係る半導体モジュール18aを、外部放熱板11に取り付けられた状態で示す断面図である。例えば図1に示した半導体モジュール18では、金属枠13の鍍部20と絶縁基板17の第1の金属板2とが互いに接触しないように、セラミック板1はその周縁部に、第1の金属板2の周縁部よりも外側に張り出す張り出し部を有していた。これに対して本実施の形態4に係る半導体モジュール18aでは、第1の金属板1及びセラミック板2の各周縁部が揃うように、セラミック板2の上記張り出し部を無くした。また、第2の金属板3の周縁部をセラミック板2の周縁部に揃えた。

【0033】

そして、金属棒13と第1の金属板2及び第2の金属板3とが互いに接触しないように、金属棒13と絶縁基板17aとの間に隙間40を設け、この隙間40内にも絶縁性の封止材8が流れ込むようにした。その結果、外部放熱板11にネジ止めされた金属棒13は、鍔部20によって第1の金属板2の周縁部を封止材8を介して外部放熱板11の方向に押圧し、絶縁基板17aはその押圧力によって外部放熱板11に圧接されている。

【0034】

なお、以上の説明では、上記実施の形態1に係る半導体モジュール18を基礎として本実施の形態4に係る発明を適用する場合について述べたが、上記実施の形態2に係る半導体モジュール19を基礎として本実施の形態4に係る発明を適用することもできる。

【0035】

このように本実施の形態4に係る半導体モジュール18aによれば、セラミック板1及び第2の金属板3の各周縁部を、第1の金属板2の周縁部に揃えた。このため、上記張り出し部を無くした分だけ絶縁基板17aを小型化することができ、これに伴い、半導体モジュール18a自体の幅Wも縮小することができる。

【0036】

実施の形態5。

図6は、本発明の実施の形態5に係る半導体モジュール用絶縁基板15の構造を示す断面図である。絶縁基板15は、図1、2に示した絶縁基板17を基礎として、外部放熱板11に接触する取り付け面の周縁部が中央部に対して外部放熱板11から遠ざかる方向に距離L（L：0～300μm）だけ反り上がるよう、セラミック板1、第1の金属板2、及び第2の金属板3を、外部放熱板11に対してそれぞれ凸状に湾曲させたものである。

【0037】

また、図7は、本発明の実施の形態5の変形例に係る半導体モジュール用絶縁基板16の構造を示す断面図である。絶縁基板16は、図3、4に示した絶縁基板17を基礎として、絶縁基板15と同様に、セラミック板1、第1の金属板2

、第2の金属板3、及び第3の金属板25を、外部放熱板11に対してそれぞれ凸状に湾曲させたものである。

【0038】

なお、以上の説明では、セラミック板1、第1の金属板2、第2の金属板3、及び第3の金属板25の全てを湾曲させる例について説明したが、図8に示す絶縁基板41のように、第2の金属板3の底面のみを凸状に湾曲させてもよい。また、上記実施の形態4に係る絶縁基板17aを基礎として、本実施の形態5に係る発明を適用することもできる。

【0039】

以上のように本実施の形態5に係る半導体モジュール用絶縁基板15, 16, 41においては、外部放熱板11へ取り付けるよりも前の段階において、取り付け面の周縁部が中央部に対して外部放熱板11とは反対側に反り上がっている。従って、半導体モジュールを外部放熱板11に取り付けるために、鍍部20あるいは突出部21による押圧によって取り付け面の周縁部を外部放熱板11に圧接すると、必然的に取り付け面の中央部も外部放熱板11に圧接されることになる。このように本実施の形態5に係る絶縁基板15, 16, 41によれば、上記実施の形態1～4に係る絶縁基板16, 17, 17aと比較して、特に取り付け面の中央部において外部放熱板11との接触性をより確保することができ、放熱性のさらなる向上を図ることができる。

【0040】

【発明の効果】

この発明のうち請求項1に係るものによれば、半導体モジュール用絶縁基板は、熱可塑性樹脂から成る従来のケースではなく、金属製の取り付け枠の押圧力によって外部放熱体に圧接される。従って、クリープ現象の発生がなく、たとえ高温環境下で継続的に使用された場合であっても、枠の変形に起因して押圧力が低下するという問題を回避することができる。その結果、長期に渡って良好な放熱性を確保することができる。

【0041】

また、熱可塑性樹脂から成る従来のケースに比べて金属製の枠は放熱性に優れ

ているため、半導体モジュールの小型化を図ることもできる。

【0042】

また、この発明のうち請求項2に係るものによれば、取り付け枠の鍍部をプレス成形によって作製する場合は、プレスの成形公差の管理や取り付け枠の平面度の管理等の種々の製造管理が必要となるのに対し、請求項2に係る半導体モジュールによれば、第1の金属板の板厚公差のみを管理すればよく、製造管理の容易化を図ることができる。

【0043】

また、プレス成形による鍍部の加工が不要となるため、生産性が向上してコストの低減を図ることもできる。

【0044】

また、この発明のうち請求項3に係るものによれば、第1の金属板の厚さと第2の金属板の厚さとが等しいため、製造管理のさらなる容易化を図ることができる。

【0045】

また、この発明のうち請求項4に係るものによれば、鍍部と半導体モジュール用絶縁基板とが第3の導電性パターンを介して互いに接触するため、放熱性がさらに向上し、半導体モジュールのさらなる小型化を図ることができる。

【0046】

また、鍍部から第3の導電性パターンを介して基板に加わる応力の均一化を図ることができ、基板の割れ破損を適切に防止することもできる。

【0047】

また、この発明のうち請求項5に係るものによれば、接着剤の厚みを、第3の導電性パターンの厚み相當に厚くすることができるため、たとえ半導体素子を覆う封止材としてゲル状の材質を使用した場合であっても、接着剤によって封止材の流出が防止され、信頼性の高い半導体モジュールを得ることができる。

【0048】

また、この発明のうち請求項6に係るものによれば、第1の導電性パターンの周縁部よりも外側に張り出す基板の張り出し部を無くした分だけ絶縁基板を小型

化することができ、これに伴い、半導体モジュール自体の小型化を図ることができる。

【0049】

また、この発明のうち請求項7に係るものによれば、空間内を充填する絶縁性の封止材によって、機械的強度が付与されるとともに、金属製の取り付け枠と半導体素子との間の絶縁性を確保することができる。

【0050】

また、この発明のうち請求項8に係るものによれば、半導体モジュールを外部放熱体に取り付ける前の段階において、第2の導電性パターン側からの外力による半導体モジュール用絶縁基板の折れ破損を防止することができる。

【0051】

また、この発明のうち請求項9に係るものによれば、半導体モジュール用絶縁基板を外部放熱体に圧接するために、取り付け面の周縁部を取り付け枠によって外部放熱体方向に加圧すると、必然的に取り付け面の中央部も外部放熱体に圧接することになる。従って、特に取り付け面の中央部において半導体モジュール用絶縁基板と外部放熱体との接触性を確保することができ、放熱性の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1に係る半導体モジュールを、外部放熱板に取り付けられた状態で示す断面図である。

【図2】 本発明の実施の形態2に係る半導体モジュールを、外部放熱板に取り付けられた状態で示す断面図である。

【図3】 本発明の実施の形態3に係る半導体モジュールの構造の一部を、外部放熱板に取り付けられた状態で部分的に拡大して示す断面図である。

【図4】 本発明の実施の形態3に係る半導体モジュールの他の構造の一部を、外部放熱板に取り付けられた状態で部分的に拡大して示す断面図である。

【図5】 本発明の実施の形態4に係る半導体モジュールを、外部放熱板に取り付けられた状態で示す断面図である。

【図6】 本発明の実施の形態5に係る半導体モジュール用絶縁基板の構造

を示す断面図である。

【図7】 本発明の実施の形態5の第1の変形例に係る半導体モジュール用絶縁基板の構造を示す断面図である。

【図8】 本発明の実施の形態5の第2の変形例に係る半導体モジュール用絶縁基板の構造を示す断面図である。

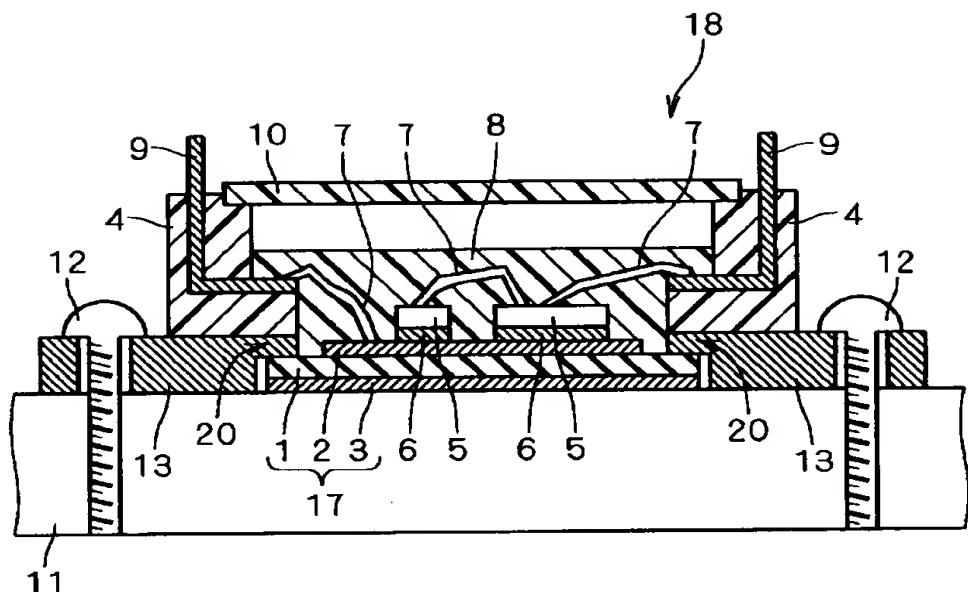
【図9】 従来の半導体モジュールを、外部放熱板に取り付けられた状態で示す断面図である。

【符号の説明】

1 セラミック板、2 第1の金属板、3 第2の金属板、4 ケース、5 半導体素子、8 封止材、11 外部放熱板、13 金属枠、13a 下側金属板、13b 上側金属板、14 接着剤、15~17, 17a, 41 絶縁基板、18, 18a, 19 半導体モジュール、20 鎔部、21 突出部、25 第3の金属板。

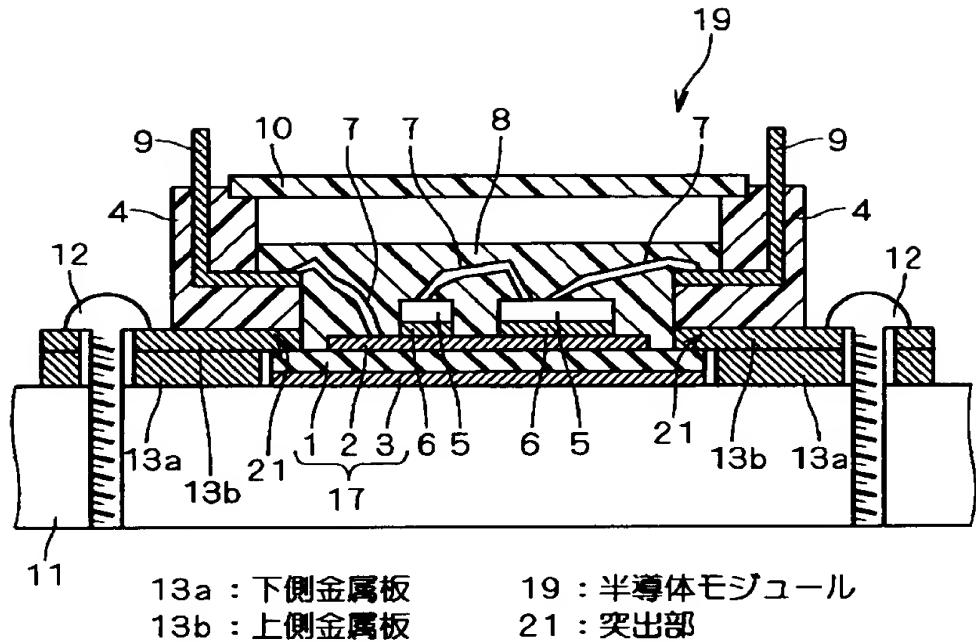
【書類名】 図面

【図 1】

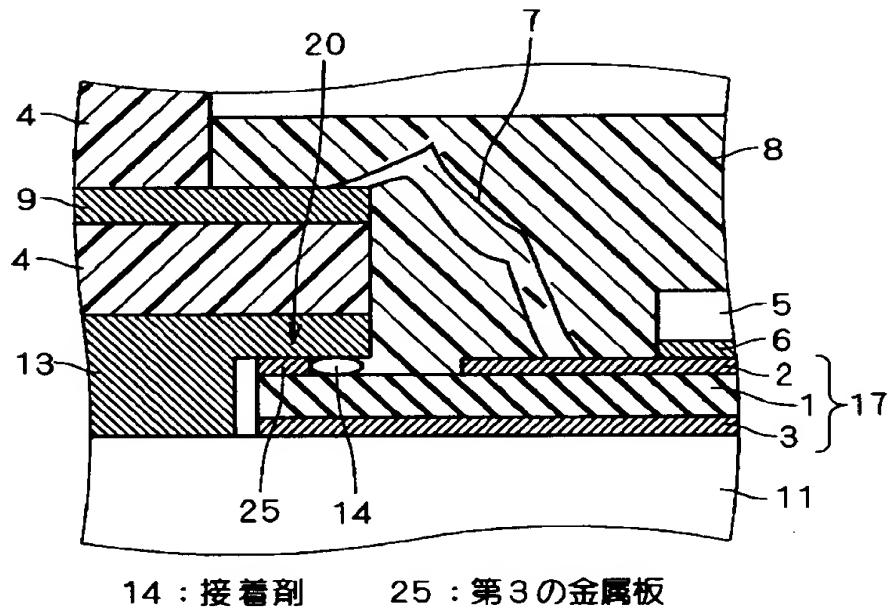


1 : セラミック板	9 : 電極
2 : 第1の金属板	10 : フタ
3 : 第2の金属板	11 : 外部放熱板
4 : ケース	12 : ネジ
5 : 半導体素子	13 : 金属枠
6 : 半田	17 : 絶縁基板
7 : 配線	18 : 半導体モジュール
8 : 封止材	20 : 鎔部

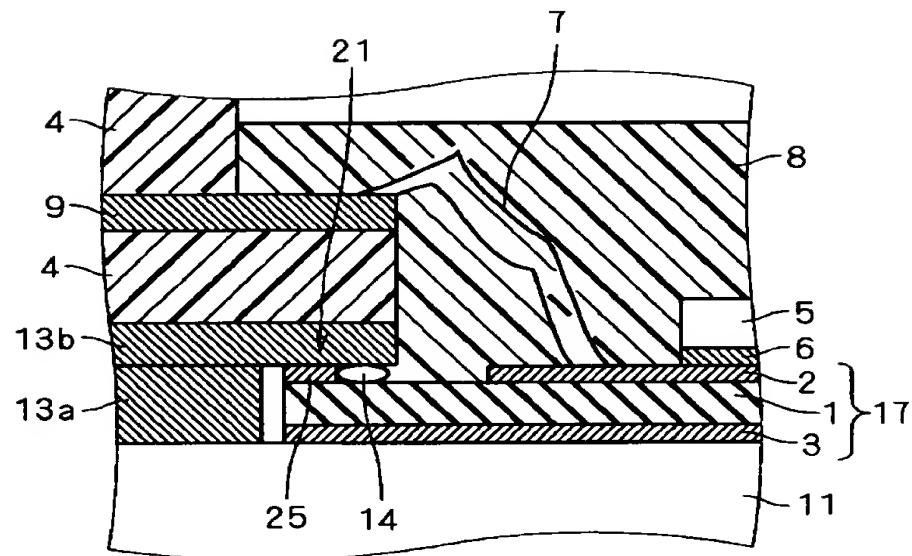
【図2】



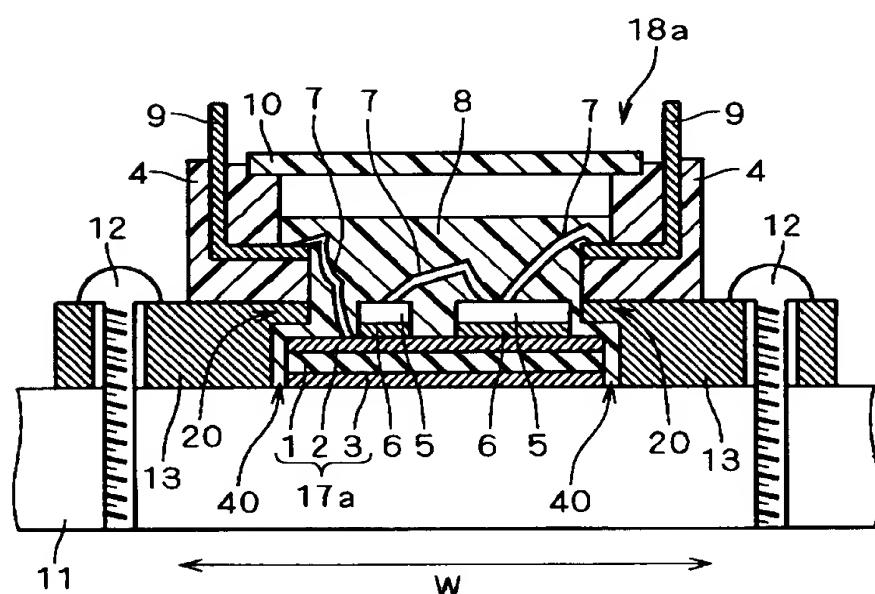
【図3】



【図4】

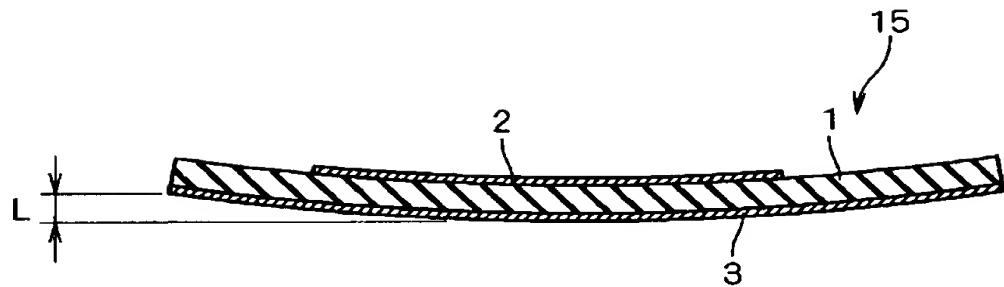


【図5】



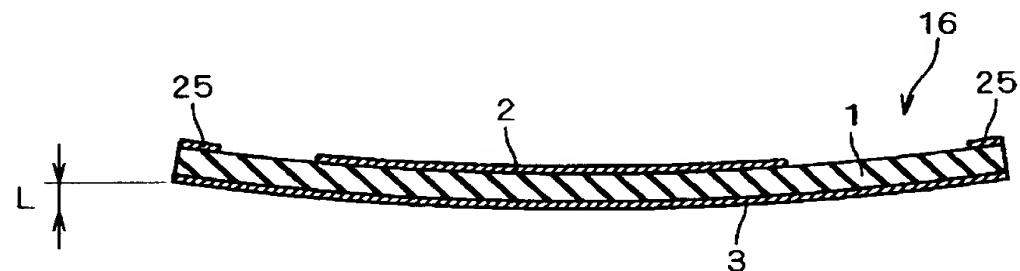
17a : 絶縁基板 18a : 半導体モジュール 40 : 隙間

【図6】



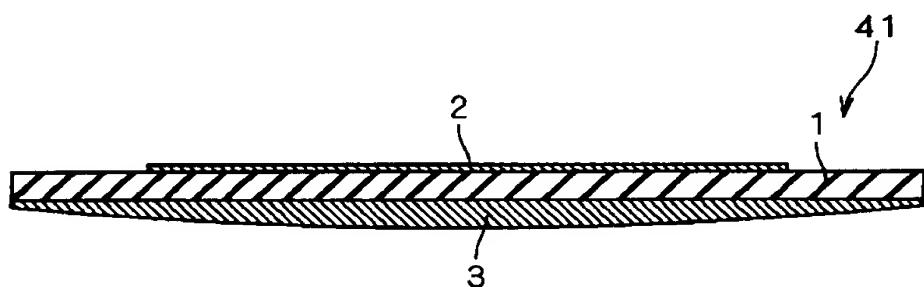
15：絶縁基板

【図7】



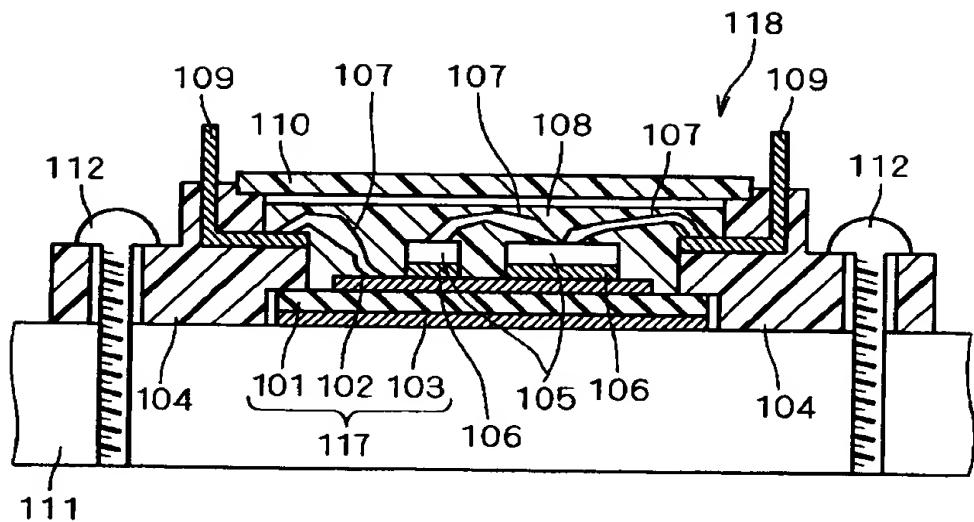
16：絶縁基板

【図8】



41：絶縁基板

【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 変形に起因する押圧力の低下の問題を回避することにより、長期に渡って良好な放熱性を確保し得る半導体モジュールを得る。

【解決手段】 半導体モジュール18は、外部放熱板11の上面に接触する底面を取り付け面として有し、セラミック板1の第1主面側から絶縁基板17の周縁部に係合する鍔部20を自身の周縁に沿って有する、リング状の金属枠13を備えている。金属枠13はネジ12によって外部放熱板11にネジ止めされ、あるいは接着剤によって外部放熱板11に接着されている。外部放熱板11にネジ止めあるいは接着された金属枠13は、鍔部20によって絶縁基板17の周縁部を外部放熱板11の方向に押圧する。絶縁基板17は、この押圧力によって外部放熱板11に圧接されている。

【選択図】 図1

特平11-305327

出願人履歴情報

識別番号 [000006013]

1. 変更年月日 1990年 8月24日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

氏 名 三菱電機株式会社